

PAT-NO: JP402152491A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02152491 A
TITLE: SHAVER'S BLADE HAVING DIAMOND-LIKE SURFACE LAYER
AND MANUFACTURE THEREOF
PUBN-DATE: June 12, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
KIYAMA, SEIICHI
OSUMI, MASATO
SUGA, AKIRA
ARAKI, KOJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME
SANYO ELECTRIC CO LTD

COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP63305657
APPL-DATE: December 1, 1988

INT-CL (IPC): B26B019/00
US-CL-CURRENT: 30/222, 30/346.54

ABSTRACT:

PURPOSE: To strengthen adhesive force between a basic material for blades and a diamond-like surface layer by providing a composite layer composed by both the basic material for blades and the diamond-like surface layer between them.

CONSTITUTION: A basic material 10 for blades 2, 3 of a shaver is formed out of a material, such as stainless steel, carbon steel, alloy steel, ceramic, aluminium, or reinforced plastic, etc. A diamond-like surface layer 11 having extremely high strength which is provided on each surface of both the blades 2, 3, is made up of carbon atoms and formed by the irradiation with energy beams. A composite layer 12 provided between this basic material 10 for blades

and the
diamond-like surface layer 11, is so composed that the quantity of the
atoms
for the basic material is gradually decreased and the quantity of the
carbon
atoms is gradually increased, according to approaching the diamond-like
surface
layer 11 from the basic material 10. In this way, since and adhesive
force
between the basic material for blades and the diamond-like surface
layer is
very strong mechanically, there is no possibility that both of them are
separated each other.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平2-152491

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)6月12日

B 26 B 19/00

B
D7041-3C
7041-3C

審査請求 未請求 請求項の数 10 (全5頁)

⑭ 発明の名称 ダイヤモンド状表面層を有する電気カミソリ刃、並びにその製造方法

⑮ 特 願 昭63-305657

⑯ 出 願 昭63(1988)12月1日

⑰ 発 明 者	木 山 精 一	大阪府守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑰ 発 明 者	大 隅 正 人	大阪府守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑰ 発 明 者	菅 晃	大阪府守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑰ 発 明 者	荒 木 孝 次	大阪府守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑰ 出 願 人	三洋電機株式会社	大阪府守口市京阪本通2丁目18番地	
⑰ 代 理 人	弁理士 西野 卓嗣	外1名	

明 細 書

1. 発明の名称 ダイヤモンド状表面層を有する電気カミソリ刃、並びにその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 電気カミソリ刃母材と、その刃母材表面にその強度を増す為に被着されたダイヤモンド状表面層と、該表面層と刃母材との間に設けられた混合層と、から成り、この混合層は刃母材からダイヤモンド状表面層に向かうに従って刃母材原子の量が漸減すると同時に、炭素原子の量が漸増する構成であることを特徴としたダイヤモンド状表面層を有する電気カミソリ刃。

(2) 上記カミソリ刃は固定刃であることを特徴とした特許請求の範囲第1項記載のダイヤモンド状表面層を有する電気カミソリ刃。

(3) 上記カミソリ刃は可動刃であることを特徴とした特許請求の範囲第1項記載のダイヤモンド状表面層を有する電気カミソリ刃。

(4) 電気カミソリの固定刃及び可動刃の少なくともいずれか一方の刃母材表面を改質する方法で

あつて、

刃母材表面に炭素原子を照射すると同時に強いエネルギービームを照射して刃母材表面に該母材と炭素原子とが混じり合った混合層を形成する工程と、

該混合層表面に炭素原子を照射すると同時に弱いエネルギービームを照射して混合層表面にダイヤモンド状表面層を形成する工程と、

から成るダイヤモンド状表面層を有する電気カミソリ刃の製造方法。

(5) 上記混合層を形成する工程においては、エネルギービームの強度を混合層が成長するに従って、ダイヤモンド状表面層を形成する際のエネルギービームの強度にまで漸次弱めていくことを特徴とした特許請求の範囲第4項記載のダイヤモンド状表面層を有する電気カミソリ刃の製造方法。

(6) 上記エネルギービームはアルゴンイオンビームであることを特徴とした特許請求の範囲第4項、または第5項記載のダイヤモンド状表面層を有する電気カミソリ刃の製造方法。

(7) 上記エネルギービームは水素イオンビームであることを特徴とした特許請求の範囲第4項、または第5項記載のダイヤモンド状表面層を有する電気カミソリ刃の製造方法。

(8) 上記エネルギービームはヘリウムイオンビームであることを特徴とした特許請求の範囲第4項、または第5項記載のダイヤモンド状表面層を有する電気カミソリ刃の製造方法。

(9) 上記エネルギービームは炭化水素系イオンビームであることを特徴とした特許請求の範囲第1項、または第5項記載のダイヤモンド状表面層を有する電気カミソリ刃の製造方法。

(10) 上記エネルギービームは炭素イオンビームであることを特徴とした特許請求の範囲第4項、または第5項記載のダイヤモンド状表面層を有する電気カミソリ刃の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明は、ダイヤモンド状表面層を有する電気カミソリ刃、並びにその製造方法に関する。

は言えず、その剥離現象が問題となっている。

(ニ) 課題を解決するための手段

本発明はこのような課題を解決するために為されたもので、電気カミソリ刃母材と、該刃母材表面にその強度を増す為に被着されたダイヤモンド状表面層と、該表面層と刃母材との間に設けた混合層と、から成り、この混合層は刃母材からダイヤモンド状表面層に向かうに従って刃母材原子の量が漸減すると同時に、炭素原子の量が漸増する構成を有し、また斯る電気カミソリ刃の製造方法を提供している。

(ホ) 作用

本発明によれば、カミソリ刃母材とダイヤモンド状表面層との間に、刃母材とダイヤモンド状表面層との混合層が介在することとなり、刃母材とダイヤモンド状表面層との接着力が強固となる。

(ヘ) 実施例

第1図は本発明の対象となる電気カミソリの一例を示しており、(1)は本体、(2)は該本体(1)に内装されたモーターによって回転駆動される可

(ロ) 従来の技術

一般に電気カミソリ刃は各種の鋼やニッケル合金などを素材とし、プレス加工や電気鍍造法などによって作られている。そして電気カミソリ刃は固定刃と可動刃から構成されており、この固定刃と可動刃は剪断平面において互いに接触し合うことにより、使用時に固定刃と可動刃との間で摩擦が起こり、その結果刃先の摩耗や鈍化が生じるようになり、初期の優れた剃り味を長年にわたって維持することは困難とされていた。

このような問題点に鑑みて電気カミソリ刃の表面に疑似ダイヤモンド膜を被着して刃表面の硬度を増す方法が、特開昭61-52887号公報や特開昭61-52888号公報などで提案されている。

(ハ) 発明が解決しようとする課題

ところが新しく提案された疑似ダイヤモンド膜を被着した電気カミソリ刃においては、カミソリ刃と疑似ダイヤモンド膜との組成が大きく掛け離れたものであるため、その両者の接着性は良好と

動刃、(3)はこの可動刃(2)と対向接触する固定刃である。第2図は電気カミソリの動作状態を示したもので、固定刃(3)の開孔(4)から突出したひげ(5)を矢印方向に移動する可動刃(2)が切断することによってひげ剃り動作が行われる。

このひげ剃り動作において可動刃(2)及び固定刃(3)の刃先の構成が極めて重要である。即ち上記したようにひげ剃り動作は両刃(2)(3)の摩擦によって行われるので、その刃先の鈍化を極力防ぐ必要がある。そのために両刃(2)(3)の接触表面の硬度、潤滑性、耐摩耗性を高めることが不可欠である。

第3図は本発明の主要部を為すカミソリ刃(2)(3)の内部構成を拡大して示した断面図であって、(10)はカミソリ刃(2)(3)の刃母材で、ステンレス鋼、炭素鋼、合金鋼、セラミックス、アルミニウム、或るいは強化プラスチックなどから成っている。(11)はカミソリ刃(2)(3)の表面に設けられた強度が極めて高いダイヤモンド状表面層で、炭素原子、並びにエネルギービームの照射

によって形成される。(12)はこの刃母材(10)とダイヤモンド状表面層(11)との間に設けられた混合層で、この混合層(12)は刃母材(10)からダイヤモンド状表面層(11)に向かうに従って刃母材原子の量が漸減すると同時に、炭素原子の量が漸増するよう構成されている。

次にこれらの混合層(12)とダイヤモンド状表面層(11)を形成する方法について詳しく説明する。第4図は本発明に係る電気カミソリ刃を製造するための装置を示しており、(20)は真空容器で、その上端に被加工材料、本発明においてはカミソリ刃母材を配置する配置台(21)が設けられており、下方には配置台(21)に置かれたカミソリ刃に対して炭素原子を放射する炭素蒸発源(22)が設けられている。この炭素蒸発源(22)としては、抵抗加熱による方法、或るいはスパッタリング、電子ビーム、イオンビームを用いる方法などが考えられる。(23)は真空容器(20)の側方に設けられ、配置台(21)に対してアルゴンイオン、ヘリウムイオン、炭化水素系イオン、或るいは炭素イオンなど

のエネルギービームを照射するエネルギーイオン源で、このエネルギーイオン源(23)から放射されるエネルギーイオンの強度は任意に制御可能となっている。

このような構成の装置において、配置台(21)にカミソリ刃母材を配置すると同時にこの刃母材にマイナスの電位を印加し、真空容器(20)内を真空度、 $10^{-4} \sim 10^{-6}$ Torrに排気する。次に炭素蒸発源(22)を作動させて炭素原子(24)(24)……を発生させる。この炭素原子(24)(24)……はマイナスの電位が与えられている刃母材に向かって飛行してその刃母材表面に照射される。それと同時にエネルギービーム源(23)から極めて強い強度のアルゴンイオンビーム(25)(25)……を配置台(21)に配置されている刃母材に向けて放射する。この時のアルゴンイオンビーム(25)(25)……の強度としては200 KeV程度が好ましい。

このように刃母材が炭素原子(24)(24)……の照射と同時に強いイオンビーム(25)(25)……の照射を受けると、第5図の模式図に示すように刃母材

(10)表面に到来した炭素原子(24)(24)……がイオンビーム(25)(25)……の持つ高いエネルギーによって刃母材(10)中に入り込み、刃母材原子(26)(26)……と炭素原子(24)(24)……との混じり合った混合層(12)が形成される。この混合層(12)は数 μm ～数 μm の厚みに形成されるのが好ましく、そのためにイオン電流としては数十 μA ～数十mAで約30分間、炭素原子(24)(24)……とイオンビーム(25)(25)……との照射を継続する必要がある。

尚、この混合層(12)の形成工程は本発明の主要な工程であるので、更に詳しく説明する。即ち、この工程の初期においては炭素原子(24)(24)……を刃母材(10)中に深く入り込ませるためにイオンビーム(25)(25)……は強い値を持たせているが、時間の経過と共にそのイオンビーム(25)(25)……の強度を下げて行き、混合層(12)の形成工程の終盤においては、数十～数百eVの弱いエネルギーとしている。

このように混合層(12)の形成工程においてイオンビーム(25)(25)……の強度を漸時下げて行くこ

とによって刃母材(10)の深部には僅かな炭素原子(24)(24)……が存在しており、表面に近付くに従って炭素原子(24)(24)……が漸次増加して行くと同時に、刃母材(10)の原子は逆に減少して行き、表面部分は殆ど炭素原子(24)(24)……のみの状態となっている。

この混合層(12)の形成工程に連続して、刃母材(10)に対して炭素原子(24)(24)……の照射と同時に弱い強度、即ち表面にイオンが漂う程度の数十～数百eVの強度でイオンビーム(25)(25)……の照射を行うと、表面、具体的には混合層(12)表面に飛来して存在している炭素原子(24)(24)……の電子共有結合状態がグラファイト構造の sp^2 結合からダイヤモンド構造である sp^3 に変化してこの混合層(12)上にダイヤモンド状表面層(11)が形成される。このダイヤモンド状表面層(11)の厚みとしては、1～2 μm 程度あれば十分で、そのためには10～20分間の形成時間が必要である。

このようにして得られたカミソリ刃の原子構成比を第6図に示す。横軸に表面からの深さをと

り、縦軸に原子構成率をとっており、実際は炭素、破線は刃母材である。この第6図から明らかなように、表面層(11)部分においては炭素100%であり、混合層(12)部分では炭素の量が表面から遠ざかるに従って次第に減少し、それに反して刃母材の量が漸次増加して行き、刃母材の深部に至って刃母材100%となっている。

尚、本発明の説明においては、エネルギービーム源はその発射ビームエネルギーが制御可能な単一のものの場合を説明したが、このエネルギービーム源としてそれぞれ異なったビームエネルギーを持つものを複数個配置し、それらを順次作動させる構成であっても同様な結果が得られるであろう。

(ト) 発明の効果

本発明は以上の説明から明らかなように、刃母材とその表面に配置されるダイヤモンド状表面層との間に、刃母材からダイヤモンド状表面層に向かって従って刃母材原子の量が漸減すると同時に、炭素原子の量が漸増する混合層を設けて原子

構造的に連続した状態としているので、刃母材とダイヤモンド状表面層との機械的な接着強度は極めて強く、この両者が剥離する恐れは全く存在しない。またカミソリ刃の表面改質のために処理が可能なイオンビームを用いているので、熱歪みなどによる形状変化が起こる恐れは全くない。更に本発明によればカミソリ刃が必要とする刃先の強度はダイヤモンド状表面層が持っているもので、刃母材としては格別な配慮は不要で、材料的に廉価なものが用い得る。またダイヤモンド状表面層の光沢からカミソリ刃の高級感を得ることも可能である。

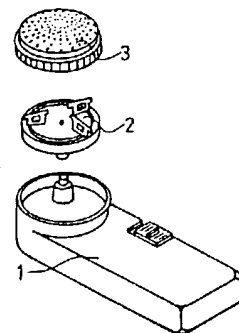
1. 図面の簡単な説明

第1図は電気カミソリの分解斜視図、第2図はカミソリ刃の動作状態を示した断面図、第3図はカミソリ刃の内部構成を示した拡大断面図、第4図は本発明カミソリ刃を製造するための装置の構成を示した断面図、第5図は本発明カミソリ刃の製造過程を示した模式図、第6図は本発明カミソリ刃の原子構成図である。

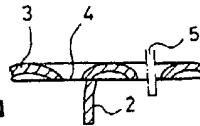
- (10)・・・刃母材、
- (11)・・・ダイヤモンド状表面層、
- (12)・・・混合層、
- (22)・・・炭素蒸発源、
- (23)・・・エネルギーイオン源、
- (24)・・・炭素原子、
- (25)・・・アルゴンイオンビーム、
- (27)・・・刃母材原子。

出願人 三洋電機株式会社
代理人 弁理士 西野卓嗣 (外1名)

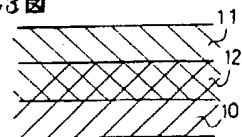
第1図



第2図



第3図



第6図

